M.B.M

MALACO BUILDING
MATERIALS TRADING L.L.C

مالكو لتجـــارة مـــواد البنـــاء

مستودع جبل علي 1F-JW50 - دبي - الإمارات العربية المتحدة

موبايل: 971506228668+ بريد الكتروني: info@malacogroup.com

1 براتلي بيرل

حلول حديثة لكفاءة استخدام الطاقة في المباني

عند خلط براتلي بيرل مع الأسمنت ينتج اسمنت صديق للبيئـة وخفيف الـوزن ومعزول حراريا ومقـاوم للحريق

استخدم براتلي بيرل لتجعل مبناك متوافقاً مع معيار سانس 204 (SANS 204)

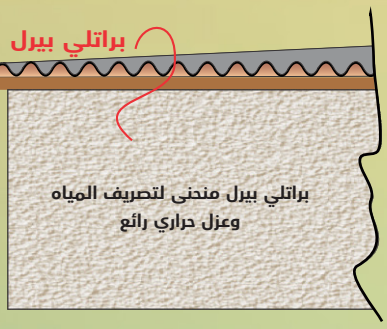
الفوائـد

- عزل حراري فائق
- منتج أخضر لتوفير الطاقة.
- خفيف الوزن ويقلل من ارتفاع تكلفة المباني الهيكلية.
- قابل للتسمير.
- مقاوم للحريق بشكل كامل.
- مستدام.
- خصائص صوتية جيدة.
- سهل الاستخدام .
- يمكن تليينـه عند اسـتخدام ه فوق اسـطح واسـعة (مثل انفاق المناجم)

بعض الأمثلة لاستخدام براتلي بيرل

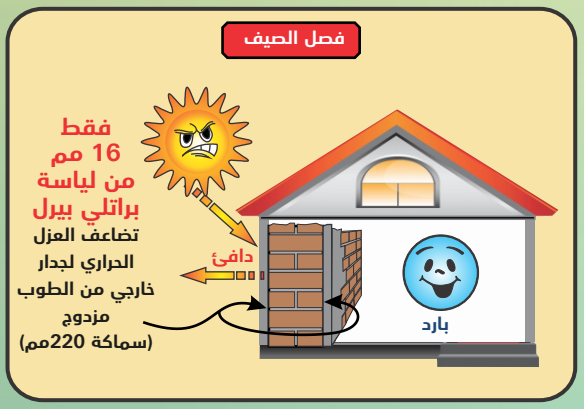
- عازل حراريا ومقاوم للحريق.
- خفيف الـوزن من حيث الخرسـانة والطوب والألواح.
- عـزل حـراري تحت الأرضية وأسـطح سـقف معزولة.
- اسـطح نهائيـة ناعمـة خفيفة الـوزن على الواح الحديد المموجة أو الأسطح الخرسانية
- يمنع حريق الأعمدة الحديدية الهيكلية.
- عازل خزانات التبريد الصناعية.
- تعبئة تجاويف الجدران بشـكل سائب بغرض العزل الحراري.
- بطانات افران البيتزا.
- حاشي لاصق البلاط خفيف الوزن.

لياسة براتلي بيرل في ملعب لوفتس



الخصائص

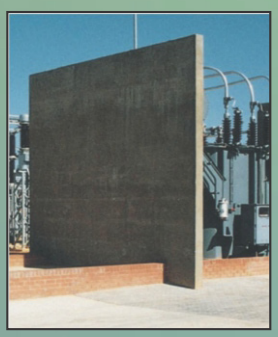
- **عـازل حراري ممتاز:** نتيجة لكثافة براتلي بيرل المتدنية و بنيته الفيزيائيـة ، فإنـه يحافظ على منزلك دافئاً في الشـتاء وباردا في الصيف.



- **مقاوم للتفتت:** في ظل ظروف الحريق خصوصا في ظل ظروف إخماد الحريق بالمياه (مثل المياه من خرطوم الحريق) وهي ظروف تعد ظروفاً أكثر حده تعقيها حرارة مفرطة وتفتت الخرسانة وفقدان تماسكها إلا أن براتلي بيرل يظل سليماً.

سقف من براتلي بيرل معزول حرارياً ومقاوم للحريق.

- **قوة فائقة:**
يمتاز بيرلي بيرل بمجرد معالجته بقوة فائقة عنـد مقارنته مع الخرسانة العادية خفيفة الوزن.
- **متوافـق مـع الأسـمنت والأربطة الأخرى:**
عند خلط بيرلي بيرل مع الأسمنت (والعديد من الأربطة الاخرى) يمكن أن ينتج انـواع خفيفة الوزن مـن الألواح واللوحات والطـوب والطابوق يمكن قطعها وتسميرها وثقبها.
- **غير سام وصديق للبيئة بالكامل.**
- **أثناء الحريق لا يتفتت براتلي بيرل ولا يطلق دخان أو ابخرة سامة.**
- **مقاومة فائقة للحريق والحرارة:** يمكن أن يتحمل درجة حرارة تصل الى 1250 درجة مئوية من دون أن يفقد سلامته الهيكلية.



يستخدم براتلي بيرل في عزل خزانات التبريد

جدار من براتلي بيرل مقاوم للحريق بيم محولات كهربائية.

2 مقدمة

براتلي بيرل عبارة عن مادة خفيفة الوزن وعازلة ذات منشأ بركاني ولا توجد ترسباتها إلا في موقع واحد بجنوب افريقيا وليس في أي كان آخر. وعلى خلاف مادة **بيرل لايت** العادية ، فإن **براتلي بيرل** تعتبر مادة متفردة من حيث أنها ملائمة للاستخدام مع الأسمنت. وأسباب ذلك ذات شقين. **أولاً:** على خلاف مادة **بيرل لايت** العادية التي تعتبر هشة وقابلة للتفتيت ، فإن مادة **براتلي بير** لها بنية سطحية قوية. **ثانياً:** تعتبر مادة **براتلي بيرل** مادة معالجة مسبقاً بمادة كيميائية خاصة مما تجعلها متوافقة مع المواد الاسمنتية والمواد المضافة. الامر الذي اسفر عن ظهور مادة بناء في القرن الحادي والعشرين متفردة على الإطلاق وصديقة للبيئة وخفيفة الوزن تتسم بمقاومة الحريق والعزل الحراري.

أثناء المعالجة ، يتم سحق الخام بحجم حبوب السكر وتمريرها عبر فرن معد خصيصاً لهذا الغرض. ويجري تليين حبوب **براتلي بريل** البركانية الزجاجية وحبس المياه داخل البنية وتتحول إلى بخار. وتتمدد الحبوب داخل كم هائل من خرزات زجاجية خفيفة الوزن محكمة الإغلاق بشكل جيد. وأثناء المعالجة ، تخرج المياه عن طريق الانتشار. ويعاد امتصاص المتبقي منها كيميائياً داخل البنية الزجاجية. ويؤدي هذا الفقدان في المياه إلى تغيير كيمياء الزجاج ورفع درجة حرارة انصهاره بشكل ملحوظ . ويتبين من خلال المايكروسكوب أن كل خرزة خشنة خفيفة الوزن تحتوي على رغوة خلايا ذات جدران زجاجية مغلقة كل منها تتضمن فراغ جزئي. **وأفضل وصف لمادة براتلي بريل هو أنها تحتوي على الملايين من "قوارير فارغة" صغيرة محكمة الاغلاق ، وبالتالي فإن خصائصها باعتبارها مادة عازلة ومقاومة للحريق لا مثيل لها على الاطلاق.**

10 كيلو جرام (± 100)

عبوة سائبة من براتلي بيرل
(منتج كيس اسود كود 99020) صديق للبيئة

Eco-friendly

10 كيلو جرام (± 100)

براتلي بيرل (للاستخدام مع الأسمنت)
(منتج كيس أحمر كود 99031) صديق للبيئة

Eco-friendly

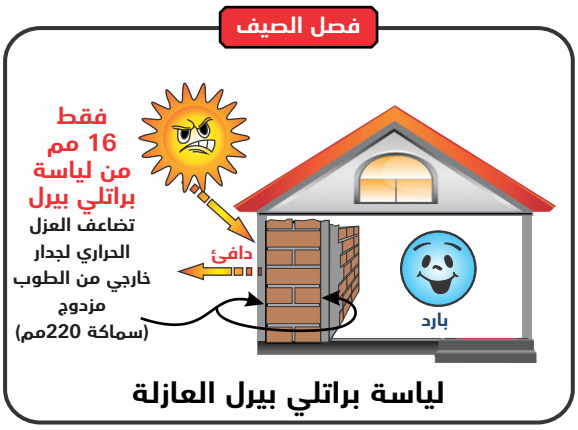
براتلي بيرل

3 الخصائص

1,3 عازل حراري ممتاز

تمتاز مادة براتلي بيرل بقيمة توصيل (كلفن) في الحالة السائبة تعادل 0,05 واط لكل متر كلفن وهي قدرة على العزل أكثر بعشرين مرة من الرمل. وتنشأ هذه الخاصية عن الكثافة المنخفضة والقوارير الفارغة مثل بنية خرزات براتلي بيرل.

فقط 16 مم من لياسة براتلي بيرل فإن كل جانب يعطي عزل حراري كأنه جدار مزدوج من الطوب (سماكة 22 مم). وهي قيمة عزل مدهشة تجعل من السهل للمعماريين الالتزام التام بلوائح توفير الطاقة (معيار سانس 204).



لياسة براتلي بيرل العازلة

لياسة براتلي بيرل العازلة

2,3 خفيف الوزن إلى حد كبير

تصل كثافة مادة براتلي بيرل السائبة إلى نحو 100 كيلو جرام لكل متر مكعب وعند خلطها مع الأسمنت ، تتراوح كثافات الأسمنت العملية بين 300 كيلو جرام لكل متر مكعب و 110 كيلو جرام لكل متر مكعب بحسب الخلطة. الخرسانة التي تطفو فوق الماء.!

3,3 مقاومة فائقة للحريق

مقاومة للحريق مقدرة بأربع ساعات (أنظر الصفحة 9 من تقرير مجلس الأبحاث العلمية والصناعية). وبالإضافة الى درجة حرارة الانصهار المقاومة للحرارة التي تصل الى 1250 درجة مئوية تقريباً ، تحتفظ خرسانة راتلي بيرل أيضاً بدرجة حرارتها العالية للسلامة الهيكلية عبر قدرتها المذهلة على العزل الحراري. وتضمن الأخيرة معامل تدرج حراري عالي جداً على السطح الساخن في حالات الحريق بما يؤدي إلى درجات حرارة منخفضة على الفور تحت السطح. حتى لوكان السطح في حالة انصهار ، ينضغط في هذه الحالة داخل خرزات زجاجية منصهرة تستمر في عزل وحماية الأجزاء الداخلية.

1,3,3 معدلات صفرية من الدخان والابخرة

لا تطلق مادة براتلي بيرل أي دخان أو ابخرة أثناء الحريق. وتعطي هذه الخاصية براتلي بيرل ميزة على منتجات العزل القائمة على البولسترين الموسع والتي يمكن أن تنبعث منها ابخرة ضارة.

2,3,3 مقاومة مذهلة للتفتت

في ظل ظروف الحريق بل في ظل الظرف الأكثر حدة التي يجري فيها الاطفاء بالمياه بعد الحريق (مثال المياه من خرطوم الحريق) تتفتت الخرسانة التقليدية وتفقد سلامتها في حين أن مادة براتلي بيرل لا تبدي هذه الظاهرة.

4,3 متوافقة مع الأسمنت والأربطة الأخرى

لكل جزئية من جزئيات مادة براتلي بيرل بنية خزية محكمة الإغلاق وقوية. و يؤدي هذا الامر إلى تخفيف حدة الضرر الذي يلحق بالخرزة أثناء عملية الخلط وتسهيل امتصاص المياه بشكل أقل وحسن معالجة الأسمنت. ويتم توريد مادة براتلي بيرل داخل كيس موسّم بعد معالجتها بصورة مسبقة أثناء الانتاج بالقدر الذي يجعلها متوافقة مع الأسمنت.

4,3 قوة فائقة

المواد الخرسانية العادية خفيفة الوزن عادة ما تكون ضعيفة. كما تكون الخرسانة المعالجة المشبعة بالهواء عرضة لتدهور شامل بعد فترة وجيزة من صبها خصوصاً في حال وجود أي اهتزاز أو حركة مرورية. ولا تعتمد مادة براتلي بيرل على الهواء المحبوس ويمكن معالجتها تحت أي ظروف اهتزاز. وبمجرد معالجتها ، تبدي قوة فائقة بالقياس إلى المواد الخرسانية الاخرى خفيفة الوزن. وتختلف القوة مع اختلاف الكثافة غير أن نقاط القوة يمكن أن تتراوح من 1,5MPa وحتى 15 MPa. ويشكل هذا الامر ضعف قوة الخرسانة المشبعة بالهواء التي تكون لها كثافة مماثلة.

النتائج المختبرية للقوة من "معهد بورتلاند للأسمنت"

نسبة الخلط (بالحجم) براتلي بيرل: اسمنت	3 : 1 نسبة الخلط		4.5 : 1 نسبة الخلط		6 : 1 نسبة الخلط		10 : 1 نسبة الخلط	
كمية المياه	خلط بمياه قليلة	خلط بمياه كثيرة	خلط بمياه قليلة	خلط بمياه كثيرة	خلط بمياه قليلة	خلط بمياه كثيرة	خلط بمياه قليلة	خلط بمياه كثيرة
7 - ايام قوة شاملة حسب مواصفة الآيزو (MPa)	14.2	5.0	12.6	5.2	3.9	2.3	لا ينطبق	لا ينطبق
28 - يوما قوة شاملة حسب مواصفة الآيزو (MPa)	19.8	7.5	16.9	6.3	4.4	2.9	لا ينطبق	لا ينطبق
كثافة جافة (كيلوجرام لكل متر مكعب)	1100	900	800	650	550	450	360	350

6,3 غبار غير سام

على الرغم من أن كل الأغبرة تعتبر غير صحية بالنتيجة لبنيتها غير المتبلورة ، فإن مادة براتلي بيرل مصنفة بإعتبارها أقل خطورة على الصحة من حيث الغبار.

7,3 تشطيب لياسة فائقة النعومة

يمكن الحصول على أعمال لياسة مشطبة بصورة فائقة النعومة فقط من خلال مجرفة تشطيب حديدية. وليس بالضرورة تشطيب اللياسة بالجبس أو البلاستر.

4 استعمالات نموذجية

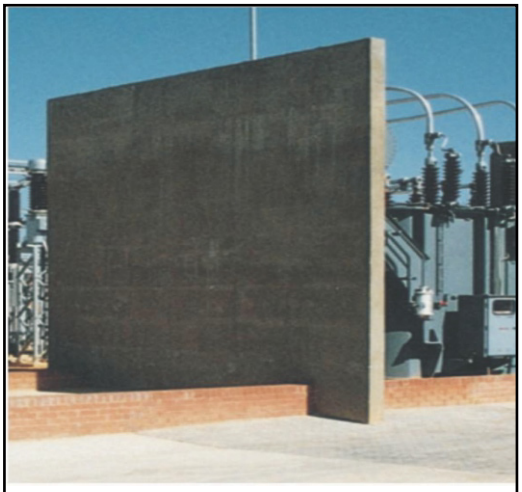
براتلي بيرل

- **اللياسة:** عزل حراري داخلي وخارجي.
- **ارضيات خفيفة الوزن:** المباني المرتفعة.
- **أسطح الأسقف:** معزولة حرارياً.
- **حواجز الحريق:** سدادات وجدران الحريق.
- **القوالب جاهزة الصب:** مثل أواني الزهور
- **مقاومة الحريق:** الأنفاق في المناجم وغيرها.
- **الأسطح النهائية الملساء:** خفيفة الوزن ومعزولة حرارياً.
- **حوض الاستحمام:** عزل من الأسفل.
- **الحرارة تحت الأرضية:** عزل تحت العناصر.
- **حاشي لاصق البلاط:** خرسانة خفيفة الوزن الى حد كبير.
- **أفران البيتزا:** البطانات
- **خزانات التبريد:** عزل
- **التعبئة السائبة:** عزل حراري
- **معامل ملمس الصبغ.**
- **المعدن المنصهر:** سطح معزول.

خرسانة براتلي بيرل مقاومة للحريق ولها قيمة توصيل حراري نموذجية متدنية : كلفن = 0,13 واط لكل متر مكعب

اسطح اسقف معزولة حرارياً

4 استعمالات نموذجية



حاجز حريق بين محولات كهربائية

عزل على سطح معادن منصهرة

لياسة عزل حراري داخلي وخارجي

غرفة جهاز خادم الحاسوب مليسة بمادة براتلي بيرل للتقليل من متطلبات الطاقة للتبريد.

خزانات تبريد للعزل (مطلوب براتلي بيرل خاص من الدرجة 45)

براتلي بيرل

5 كيفية خلط براتلى بيرل مع الأسمنت

1. نوع الأسمنت

بالنسبة للياسة براتلي بيرل ، يجب استعمال اسمنت متعدد الأغراض ذي سمعة جيدة. كما يجب إنتاج خلطات الأسطح الملساء النهائية إما باستعمال أسمنت MPa 42.5 او اسمنت MPa 52.5

2. نسب الخلط

جميع نسب الخلط قائمة على الكمية.

3. معلومة

حجم كيس براتلي بيرل = ± 100 لتر

حجم كيس الأسمنت (كيس من الأسمنت) = ± 33 لتر

إذن يمكن تحقيق خلطة **بنسبة 3:1** من خلال خلط كيس واحد من براتلي بيرل مع كيس واحد من الأسمنت

1 كيس براتلي بير

1 كيس ± 100 لتر

+

1 كيس اسمنت

1 كيس ± 33 لتر

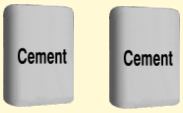
وبنفس القدر خلطة **بنسبة 4,5:1** يمكن تحقيقها من خلال خلط 3 أكياس من براتلي بيرل مع 2 كيس اسمنت

3 اكياس براتلي بيرل

1 كيس ± 100 لتر

+

2 كيس اسمنت



1 كيس ± 33 لتر

خلاط عموم

4. الخلط

يوصى بالخلط الآلي ويفضل خلاط عموم. ويمكن أن تتسبب الخلاطات الأسطوانية في تشكيل كرات . وتنتج هذه الظاهرة عن خفة وزن براتلي بيرل الفائقة. وإذا تعذر الخلط الآلي ، فإن خلط كميات بسيطة بمجرفة يعتبر بالغ الفعالية.

1,4 من الضروري في كلتا الحالتين الآلية واليدوية خلط براتلي بيرل والاسمنت في حالة جافة قبل إضافة أي مياه. ويضمن ذلك خلط موحد لمسحوق الأسمنت وخرزات براتلي بيرل. ويتبين الخلط المناسب من خلال لون رمادي موحد طوال عملية الخلط الجاف. **ويجب إضافة الماء فقط عند استكمال عملية الخلط الجاف بصورة تامة.**

2.4 بمجرد خلط براتلي بيرل بصورة تامة ، يجب إضافة كميات المياه الموصى بها (انظر الجداول أدناه من 1 الى 4 التي تبين مخطط نسبة الخلط). وعند المقارنة مع الخرسانة العادية ، يمكن أن يبدو الخلط جافاً الامر الذي يعتبر طبيعياً تماماً. ومن المهم مراقبة كمية المياه المضافة لأن الاختلافات البسيطة في المياه قد يكون لها تأثير ملحوظ على عملية التماسك والتدهور ككل. كما يجب عدم الإفراط في الخلط حيث أن 30 ثانية تقريباً داخل خلاطة اسطوانية تعتبر كافية.

3,4 المردود

يتطلب الامر نحو 11 كيس من براتلي بيرل لكل متر مكعب للأسطح النهائية الملساء/الياسة. وتنطبق هذه القيمة على نسب الخلط وتفسر الانضغاط والتسرب البسيط. وللحصول على مردود أكثر دقة ، راجع الجداول من 1 إلى 4 التي تبين مخطط نسب الخلط.

مخطط نسب خلط براتلي بيرل

الجدول (1) — نسبة خلط 1:3 (بالكمية)

نسبة خلط 1:3 الإستعمالات الموصى بها	نسبة الخلط	براتلي بيرل	اسمنت	مياه قد تختلف حسب نوع الأسمنت	المردود الحجمي المنضغط
- لياسة خارجية. - لياسة داخلية. - ارضيات مبنية. - اسطح اسقف عازلة. - سدادات الحريق. - السبائك العازلة. - استعمالات الرش. - عزل تحت الأرضيات. - الأسطح النهائية الملساء خفيفة الوزن (قوة عالية)	براتلي بيرل: اسمنت 1 كيس : 1 كيس	1 كيس± 100 لتر	1 كيس ± 33 لتر	لترات للأسطح النهائية الملساء = 30-25 لتر لترات للياسة = 37-28 لا تستعمل مياه كثيرة جداً	± 0,093 متر مكعب
	1:3 نسبة الخلط بالكمية	1 كيس = 10 كجم = ± 100 لتر	1 كيس = 50 كجم = ± 33 لتر		

الجدول (2) — نسبة خلط 1:4.5 (بالكمية)

نسبة خلط 1:4.5 الإستعمالات الموصى بها	نسبة الخلط	براتلي بيرل	اسمنت	مياه قد تختلف حسب نوع الأسمنت	المردود الحجمي المنضغط
- لياسة خارجية. - لياسة داخلية. - ارضيات مبنية. - اسطح اسقف عازلة. - سدادات الحريق. - السبائك العازلة. - استعمالات الرش. - عزل تحت الأرضيات. - الأسطح النهائية الملساء خفيفة الوزن (قوة شديدة)	براتلي بيرل: اسمنت 3 كيس : 2 كيس	1 كيس± 100 لتر	1 كيس ± 33 لتر	لترات للأسطح النهائية الملساء = 72-58 لتر لترات للياسة = 93-74 لا تستعمل مياه كثيرة جداً	± 0,280 متر مكعب
	1:4.5 نسبة الخلط بالكمية	3 كيس = 30 كجم = ± 300 لتر	2 كيس = 100 كجم = ± 66 لتر		

الجدول (3) — نسبة خلط 6:1 (بالكمية)

نسبة خلط 6:1 الإستعمالات الموصى بها	نسبة الخلط	براتلي بيرل	اسمنت	مياه قد تختلف حسب نوع الأسمنت	المردود الحجمي المنضغط
- سدادات الحريق. - السبائك العازلة (قوة ضعيفة). - استعمالات الرش.	براتلي بيرل: اسمنت 1 كيس : 1 كيس	1 كيس± 100 لتر	1 كيس ± 33 لتر	لترات للأسطح النهائية الملساء = 45-39 لتر لا تستعمل مياه كثيرة جداً	± 0,186 متر مكعب
	6:1 نسبة الخلط بالكمية	2 كيس = 20 كجم = ± 200 لتر	1 كيس = 50 كجم = ± 33 لتر		

الجدول (4) — نسبة خلط 10:1 (بالكمية)

نسبة خلط 10:1 الإستعمالات الموصى بها	نسبة الخلط	براتلي بيرل	اسمنت	مياه قد تختلف حسب نوع الأسمنت	المردود الحجمي المنضغط
قوة ضعيفة (يمكن إعادة إدخال) - سدادات الحريق. - السبائك العازلة. - (قوة ضعيفة يمكن إعادة إدخالها بشكل خفيف جدا) - عزل بين تجويفات الجدار.	براتلي بيرل: اسمنت 7 كيس : 2 كيس	1 كيس± 100 لتر	1 كيس ± 33 لتر	لترات للأسطح النهائية الملساء = 170-134 لتر لا تستعمل مياه كثيرة جداً	± 0,651 متر مكعب
	10:1 نسبة الخلط بالكمية	7 كيس = 70 كجم = ± 700 لتر	2 كيس = 100 كجم = ± 66 لتر		

أ. إجراءات لياسة براتلي بيرل

1,6 تحضير السطح: كما هو الحال بالنسبة لأي تطبيق من تطبيقات اللياسة ، يجب تحضير السطح بشكل تام قبل تطبيق اللياسة. ويؤدي التحضير الضعيف للسطح إلى ضعف الالتصاق بين اللياسة والطبقة التحتية. ويوصى بالخطوات الآتية لتحضير السطح.

الخطوة (1): التأكد من قوة سطح الطبقة التحتية وتنظيفه من المواد السائبة والتخلص منها. كما أن الغبار والزيوت والقوالب وأي مواد يمكن أن تعيق الالتصاق يجب إزالتها من سطح الطبقة التحتية. ويمكن تحقيق هذا الامر باستخدام خرطوم عالي الضغط أو فرشاة فولاذية أو مكنسة صلبة أو مكنسة كهربائية أو هواء مضغوط بضغط عالي . ولا يوصى بتطبيق اللياسة على سطح املس مطلي في وقت سابق. وإذا كان هذا الامر مطلوباً ، يوصى بضرورة تخشين السطح المطلي الى الحد الذي يكون فيه لسطح الطبقة التحتية نسيج "ورقة صنفرة خشنة". ويمكن تحقيق ذلك من خلال تقطيع السطح بمطرقة أو السفع بالخردق. بالنسبة لخطوات لياسة وتحضير أسطح ملساء مثل تركيبات الخرسانة المتراصة أو الطوب ذي الواجهة الطينية الصلبة ، يجب الرجوع الى المادة (2,6) (لياسة اسطح ملساء مثل الخرسانة المتراصة).

الخطوة (2): التأكد من تجانس سماكة طبقة اللياسة بما يضمن عدم وجود نقاط مرتفعة أو منخفضة على سطح الطبقة التحتية. وأي نقاط تتجاوز 10 مم تقريباً من مستوى سطح الطبقة التحتية يجب تقطيعها.

الخطوة (3): تعتبر الخصائص الامتصاصية لسطح الطبقة التحتية عاملا مهما يجب مراعاته عند تطبيق أي لياسة. وتميل الأسطح الطاردة للمياه مثل الخرسانة المتراصة أو الطوب ذي الواجهة الطينية الصلبة إلى أن يكون لها التصاق اقل بين اللياسة والطبقة التحتية. وتتطلب هذه الامور وسائل خاصة لتحضير السطح وهي موصوفة بالمادة (3,6) (لياسة الأسطح الملساء مثل الخرسانة المتراصة). ويمكن تصنيف الطبقات التحتية بصورة عامة إلى 3 فئات لامتصاص المياه كل فئة منها تتطلب وسائل مختلفة لتحضير السطح للتحكم في كمية امتصاص المياه. ومن الوسائل البسيطة المستخدمة في تحديد الفئة التي تندرج ضمنها الطبقة التحتية الخاصة بكم هي رش المياه على السطح. وبناء على معدل امتصاص المياه ، يجب تطبيق الإجراءات التالية (انظر الجدول أدناه).

فئة امتصاص الطبقة التحتية	نتيجة امتصاص المياه	إجراء تحضير السطح
الفئة (1)	عدم وجود امتصاص مياه	الرجوع الى المادة (3,6) (لياسة اسطح ملساء مثل الخرسانة المتراصة).
الفئة (2)	امتصاص قليل من المياه	على خلاف البنود الواردة في **الخطوة (1)** ، لا يتطلب الامر مزيد من التحضير.
الفئة (3)	امتصاص كثير من المياه	إشباع السطح بالمياه لمدة ساعة واحدة على الأقل قبل تطبيق اللياسة. بمجرد أن يصبح سطح الطبقة التحتية جافاً ، يجب تطبيق لياسة براتلي بيرل. وتظل المادة الموجودة مباشرة خلف السطح مشبعة

2,6 لياسة الأسطح العادية

الخطوة (1): على خلاف طرق تطبيق اللياسة العادية ، حيث يتم عادة "قذف" اللياسة على الجدار ، فإن لياسة براتلي بيرل يتم تلطيخها بشكل قوي على الجدار بمسطرين حاد بحركة متجهة إلى أعلى. وتعتبر لياسة براتلي بيرل خفيفة جدا ولها حالة قصور ذاتي أقل من خلطات اللياسة الرملية العادية إذا تم قذفها على الجدار. كما أن تلطيخ اللياسة بحركة متجهة إلى أعلى مع الضغط يضمن وثاق جيد ويقلل من إمكانية احتباس الهواء بين الجدار واللياسة.

الخطوة (2): ترك اللياسة لمدة ساعة واحدة على الأقل حتى تصبح جافة قبل استعمال مسطرة تقويم. والطريقة الجيدة للتأكد من هذا الامر هي محاولة وإزاحة البلاستر باستخدام الإبهام. ولا يمكن في هذه الحالة تطبيق إلا بعجة صغيرة على اللياسة. وفي حال حدوث بعجة كبيرة ، فإنه لا بد من إتاحة مزيد من الوقت قبل استخدام مسطرة تقويم. وإذا تعذر هذا الامر ، سيؤدي إلى "واجهة مشوهة".

الخطوة (3): بمجرد تسوية اللياسة ، فإنه يمكن تعويمها باستخدام مسطرين فولاذي أو خشبي.

الخطوة (4): تؤدي لياسة براتلي بيرل التي يتم تعويمها بمسطرين فولاذي إلى تشطيب أملس إلى حد كبير. ولذلك فإن تطبيق وتشطيب لياسة براتلي بيرل التي يكون أساسها الجبس تعتبر غير ضرورية. كما يجب عدم الافراط في التعويم لأن ذلك سيؤدي الى عيوب في السطح وتصدعات وتمزقات سطحية.

الخطوة (5): كما هو الحال بالنسبة للياسة العادية ، فإن لياسة براتلي بيرل يجب المحافظة عليها في حالة رطبة لمدة 3 أيام على الاقل بعد التطبيق (يوصى بسبعة أيام). ويجب عدم ترك اللياسة بأن تجف بشكل مباشر تحت أشعة الشمس أو الرياح المجففة. ولا يكون للأسمنت الموجود ضمن أي لياسة والذي يجف بسرعة شديدة الوقت الكافي لامتصاص المياه الامر الذي يؤدي إلى لياسة هشة وتصدعات.

3,6 لياسة اسطح ملساء مثل الخرسانة المتراصة

كما هو الحال بالنسبة لأعمال اللياسة العادية ، فمن الضروري تحضير الأسطح الملساء بشكل تام قبل تطبيق لياسة براتلي بيرل. ويعتبر تحضير السطح بشكل صحيح مسألة هامة ذلك لأن هذا الامر سيؤدي إلى تحسين الالتصاق بين اللياسة والطبقة التحتية الملساء. ويوصى بخطوات التحضير الآتية.

الخطوة (1): التأكد من خلو الطبقة التحتية من أي مواد سائبة.

الخطوة (2): إزالة أي قوالب أو نباتات نامية من سطح الطبقة التحتية.

الخطوة (3): طرطشة الطبقة التحتية أو ربط شبكة سلكية عليها. ويمكن إنتاج طرطشة مناسبة من خلال خلط جزء واحد من الأسمنت مع جزء واحد ونصف من الرمل الخشن. ولتحسين الالتصاق بشكل أكبر فإنه يمكن إضافة طبقة تمهيدية من لياسة براتلي بلاترجريب (كود المنتج 99031) إلى الخلطة. ويجب أن يكون تماسك الخلطة تماسكاً "ذي سماكة قابلة للصب". وبعد التطبيق ، يجب أن تكون الطرطشة ذات نسيج خشن. وبمجرد جفافها ، يجب اختبار التصاق الطرطشة على الطبقة التحتية باستخدام مسطرين فولاذي. وإذا تبين أن الالتصاق مناسب ، يجب وضع لياسة على الطرطشة باستخدام تقنيات لياسة بلاتر بيرل كما هي موصوفة بالمادة (2.6).

4-6 لياسة البيرلايت الجاهزة بسماكة أكبر من 16 مم.
إذا كانت هناك حاجة لتطبيق لياسة البيرلايت الجاهزة في أجزاء أكبر من 16 مم، فيوصى بالخطوات التالية.

الخطوة الأولى: ضع الطبقة الأولى من البيرلايت الجاهزة باستخدام تقنيات لياسة البيرلايت الجاهزة القياسية (انظر القسم 6-1). تأكد من تنظيف سطح الركيزة مع عدم وجود أي مواد سائبة على الحائط. بالنسبة للأسطح الملساء، يرجى الرجوع إلى القسم الذي يتعامل مع لياسة الأسطح الملساء والخرسانة المتجانسة في هذا الكتالوج (القسم 6-3).

الخطوة الثانية: بمجرد أن تصبح الطبقة الأولى مقاس 16 مم جاهزة لتكون ذات حواف مستقيمة، قم بتخشين السطح باستخدام مجرفة. أخدش سطح الجص في شكل خطوط متقاطعة بعمق 5 ملم تقريبًا وسيعزز ذلك التصاق الطبقة اللاحقة. اترك الجص مبللًا لمدة 3 أيام قبل وضع الطبقة الثانية.

الخطوة الثالثة: مرة أخرى، باستخدام تقنيات لياسة البيرلايت القياسية، يتم تطبيق الطبقة الثانية من الجص بسمك 16 ملم. استمر في الخطوة الثانية والثالثة حتى يتم تحقيق سمك الجص المطلوب.

ب- طريقة تركيب البيرلايت

1 - بالنسبة إلى قدد التسوية خفيفة الوزن، يوصى بنسبة مزيج حجم 1:3 (البيرلايت إلى الإسمنت). يمكن تحقيق ذلك عن طريق خلط كيس واحد من البيرلايت مع كيس واحد من الإسمنت.
2 - تأكد من أن السطح المراد تغطيته نظيف وخالي من أي زيت أو غبار أو جزيئات سائبة.
3 - قبل التسوية، يجب طلاء الأسطح الملساء باستخدام بطانة براتلي بلاستر جريب حيث يضمن ذلك التصاق جيد. (يمكن استخدام قدد البيرلايت على الأسطح الفولاذية / المجلفنة الملساء باستخدام بطانة براتلي بلاستر جريب). **يجب ألا تجف بطانة براتلي بلاستر جريب تمامًا ويجب أن تظل لزجة عند استخدام قدد التسوية.** ملاحظة: لمنع وجود "اللون الأبيض لمسحوق الطاباشير" تعتبر درجات حرارة السطح التي تزيد عن 10 درجات مئوية (يفضل 15 درجة مئوية) ضرورية عند استخدام بطانة براتلي بلاستر جريب.
4 - استخدم نسبة المزج ومحتوى الماء وفقا للمخطط الوارد في الصفحة 5. (استخدم الحد الأدنى من الماء)
ملاحظة:- يجب أن يبدو المزيج جافًا جدًا.

5 - باستخدام يديك، شكّل كرة باستخدام مزيج جص البيرلايت. إذا امتزج الخليط ببعضه البعض، فقد تم استخدام الكمية الصحيحة من الماء والإسمنت. وعند ضغط الخليط بين يديك، يجب ألا يتدفق الماء من الخليط. تشير المياه المتدفقة من المزيج إلى إضافة الكثير من الماء وأن مزيج البيرلايت سيقلل بشكل كبير من المتانة. يمكن معالجة الإفراط في استخدام الماء بإضافة النسبة المطبقة من الإسمنت الجاف أو البيرلايت في المزيج. تذكر دائمًا مزج خليط الإسمنت الجاف أو البيرلايت مسبقًا قبل تعريضه للماء.
6 - قم بوضع قدة التسوية على السطح وأضغطها عن طريق الضغط (يجب ألا يحدث أي تدفق). عند صب المقاطع السميكة، يوصى بضغط قدة التسوية في أجزاء حجمها 100 مم. لتحقيق أقصى قوة ضغط، قم بضغط ذراع التسوية بالكامل بشكل مناسب. ولا ينصح باستخدام قدد التسوية التي يقل سمكها عن 50 مم.
7 - بمجرد ضغطها، قم بتسويتها بحافة مستقيمة وسلسة باستخدام مجرفة خشبية أو فولاذية.
8 - إذا كان سطح البيرلايت مغطى بالبلاط، يوصى التشطيب باستخدام عوامة خشبية.
9 - بعد التطبيق، يجب أن تظل قدة تسوية البيرلايت مبللة لمدة 3 أيام على الأقل (يوصى بـ 7 أيام). يجب تجنب أشعة الشمس المباشرة ورياح التجفيف أثناء المعالجة. التجفيف تحت البلاستيك هو الطريقة المفضلة إلى حد بعيد.
10 - يجب أن تكون قدة التسوية جافة ومعالجة تمامًا قبل وضع بلاط السيراميك والطلاء والبيتومين وما شابه ذلك. (هذا الأمر ضروري للغاية!)
11 - بالنسبة إلى قدد التسوية الذي يكون اختراق الماء فيه غير مقبول، يوصى باستخدام طبقة مانعة لتسرب المياه أعلى القدة.
12 - عند استخدام قدد تسوية البيرلايت بين الجدران المتراس، يوصى باستخدام وصلات التمدد.
13 - في مناطق الازدحام الشديد حيث توجد إمكانية تحميل نقطة على سبيل المثال. (عجلات العربات، المعدات الثقيلة، إلخ) ، يوصى باستخدام طبقة شديدة التحمل أعلى قدد تسوية البيرلايت. تشمل الأسطح المعتادة التي تتعرض للاهتراء البلاط والأرضيات المصفحة.

ج- إجراء الرش بمادة البيرلايت

يتم استخدام السرعات الهوائية المنخفضة أكثر من التي تستخدم عند استخدام الخرسانة العادية. تقلل السرعة المنخفضة الارتداد وتقلل المخلفات. ومع هذا يمكن إعادة وضع م البيرلايت المتعلق بالارتداد في ماكينة الرش استخدامها مرة أخرى. يمكن الحصول على خلطة أكثر تماسكاً عن طريق استخدام الأسمنت الغني بالرماد المتطاير. تمت التوصية بذلك.

د- البيرلايت كحشو سائب

يمكن ملء تجاويف الجدار بالبيرلايت لتعزيز العزل الحراري. عند استخدام البيرلايت كمادة تعبئة سائبة، يجب طلب "حشو البيرلايت السائب" المتوفر في كيس أسود اللون (رمز المنتج 99020). بالنسبة للتطبيقات الأخرى التي تتطلب الإسمنت، يجب استخدام البيرلايت في كيس يحمل ملصق أحمر (رمز المنتج 99031). تمت معالجة البيرلايت الموجود في الكيس ذي الملصق الأحمر بمواد كيميائية تجعله متوافقًا مع الإسمنت.

7 البيرلايت لغرض توفير الطاقة

براتلي بيرل

تقلل البيرلايت من تكاليف الطاقة ويوفر لك المال.

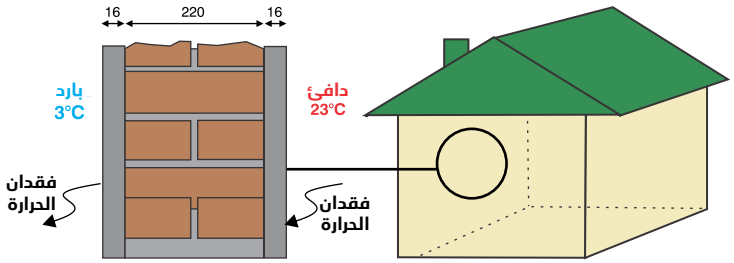
الخصائص الحرارية:
تحتوي المادة التي تعزل بشكل جيد على قيمة موصلية حرارية منخفضة. يعزل جص البيرلايت بشكل جيد للغاية وبالتالي فإن قيمة الموصلية الحرارية منخفضة للغاية. يحتوي"الموصلية الحرارية" على الوحدات واط/م.°م
حيث: W = واط
C°= درجة سيليزية (مثل درجات كلفن)
M= متر
إن مادة الجدار التي تحتوي على قيمة "موصلية حرارية" تبلغ 0.8 واط/م.°م بحكم تعريفها توصل 0.8 جول من الطاقة الحرارية في الثانية عبر كل متر مربع لجدار بسمك 1 متر وحيث يكون فرق درجة الحرارة عبر الجدار 1 درجة سيليزية. ونذكر فيما يلي قيم الموصلية الحرارية النموذجية للطوب والجص العادي وجص البيرلايت.

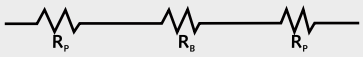
نوع الجدار	قيمة الموصلية الحرارية النموذجية
طوب عادي	0.84 واط/م.°م
جص عادي	0.80 واط/م.°م
جص البيرلايت	0.12 واط/م.°م

مثال على توفير الطاقة

افترض أن هناك غرفة مساحتها 4 م × 4 م بجدران مزدوجة من الطوب مقاس 220 مم. لتوفير الراحة، يتم الاحتفاظ بدرجة الحرارة الداخلية عند 23 درجة سيليزية باستخدام التدفئة. وافترض أن درجة حرارة الهواء الخارجي شتوية تصل إلى 3 درجات سيليزية.

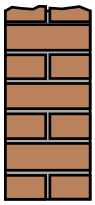
لسهولة الحساب، تم إهمال نقل الحرارة بالحمل على سطح الجدار. وبالمثل تم إهمال النوافذ والأبواب.*



المقاومة الحرارية لأعمال الطوب هي	(قيمة RB) = كثافة الطوب/ قابلية توصيل الطوب = 0,84 /0,220 =0,262
المقاومة الحرارية للجص هي	(قيمة Rp) = كثافة الجص/ قابلية توصيل الجص= 0,80/0,016 =0,020
المقاومة الحرارية لجص البيرلايت هي	(قيمة Rpp) = كثافة الجص/ قابلية توصيل جص البيرلايت = 0,12/0,016 =0,133
النظير الكهربائي للجدار الجص هو	

حساب ناتج انتقال الحرارة:

جدار من الطوب غير مُجَصَّص

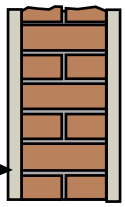


$$Q = \frac{\Delta t}{R_B} = \frac{20}{0.262}$$

$$\therefore Q = 76.4\ W/m^2$$

Note: The electrical analogue ohm's(Ω) law I (Current) = V (Voltage) / R (Resistance)

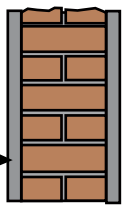
جدار من الطوب العادي المُجَصَّص



$$Q = \frac{\Delta t}{R_{TOTAL}} = \frac{20}{.020+.262+.020}$$

$$\therefore Q = 66.2\ W/m^2$$

جدار من الطوب المُجَصَّص بالبيرلايت



$$Q = \frac{\Delta t}{R_{TOTAL}} = \frac{20}{.133+.262+.133}$$

$$\therefore Q = 37.9\ W/m^2$$

يضاعف جص البيرلايت العزل الحراري للجدار ويقلل من فقدان الحرارة!

بالنسبة لغرفتنا التي تبلغ مساحتها 4 × 4 أمتار (مع 40 مترًا مربعًا من الجدران)، **فهذا يوفر 1.54 كيلو وات.**

بافتراض تكاليف الكهرباء 2,00 ر/كيلو وات- ساعة، **فهذا يوفر 73,95 ر لكل يوم!**

إذا كان قدر تسوية الأرضية هو البيرلايت وتم عزل السقف، فسيتم تحقيق المزيد من التوفير.

(*: إذا تم حساب معامل انتقال الحرارة بالحمل الحراري، فستكون النسبة المئوية للادخار أقل ولكنها لا تزال مهمة جدًا.

تشتمل صفحات هذا الملحق على ملخصات لتقارير الاختبار الرسمية الصادرة عن:

1 - **CSIR** (مجلس العلوم والأبحاث الصناعية)
2 - **SABS** (مكتب جنوب إفريقيا للمعايير)
3 - **PCI** (معهد أسمنت بورتلاند - يُعرف الآن بمعهد الإسمنت والخرسانة)
4 - **COMRO** * (غرفة منظمة أبحاث المناجم) – يُعرف الآن بمجلس العلوم والأبحاث الصناعية.

التقارير:

CSI - خصائص مكافحة الحريق للوحات البيرلايت
SABS - اختبارات الحريق الهيدروكربوني (ومقاومة الحريق عند اختراق الكابلات).
SABS - اختبارات التعرض للحرائق على أعمدة الصلب المحمية (2500 مم × 200 مم × 150 مم).
SABS - اختبارات التوصيل الحراري
SABS - مؤشر حريق السطح على البيرلايت.
SABS - اختبار عدم قابلية الاحتراق على البيرلايت.
PCI - تقييم "البيرلايت المعالج مسبقًا"
COMRO * - قياسات كسب الحرارة على أنظمة عزل البيرلايت.

1 - تقارير مجلس العلوم والأبحاث الصناعية

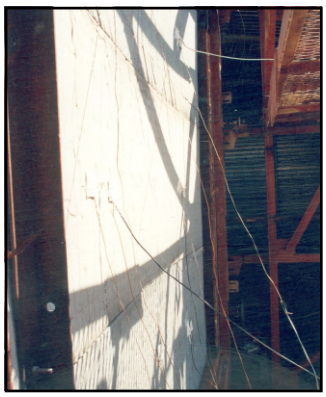
مجلس العلوم والأبحاث الصناعية- خصائص مكافحة الحريق للوحات البيرلايت

يتبع ملخص تقرير أعدته شعبة تكنولوجيا البناء من مجلس العلوم والأبحاث الصناعية (التقرير الكامل متاح للتفتيش عند الطلب).

الإجراء: تم اختبار ثلاث ألواح كبيرة (3 م × 1 م × 75 مم، قوالب بحجم 102 كجم ، 142 كجم، و 182 كجم على التوالي) تتكون من ركام البيرلايت مع مادة رابطة من أسمنت بورتلاند مطبقة فوق قفص تقوية "هيكل مجسم" وقد تم اختبارها لعدم قابلية الاحتراق (اختبار عدم قابلية الاحتراق على البيرلايت 0117: الجزء 5) وتحديد الملاءمة كدرع حريق للمحول ومقاومة للحريق، باستخدام الوضع القياسي لدرجة الحرارة الزمنية.

تطبيق تدفق الخرطوم بعد دقيقة واحدة.

حالة الألواح بعد تطبيق بخار الخرطوم.

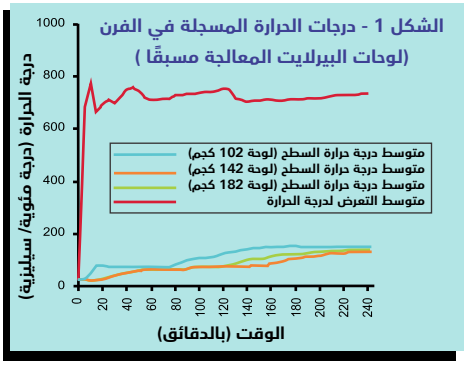


ضغط الألواح بشكل خفيف للداخل بعد 3 ساعات.

النتائج:

عدم الاحتراق -

يتم عرض درجات الحرارة المسجلة في الشكل 1.



اختبار درع الحريق للمحول

كان الحد الأقصى للانحراف، على شكل صفل طفيف إلى الداخل (داخل الفرن/ السخان) 15 ملم في وسط الألواح. يمكن رؤية هذا الصفل الطفيف بعد 3 ساعات من التعرض في الصور المرفقة. يمكن أيضًا رؤية حالة الوجه المعرض للحريق للألواح بعد الاختبار مباشرة وبعد إخماد الصدمات في الصور المرفقة. أظهرت الأسطح المعرضة للحريق للألواح تشقق السطح فقط، مع عدم امتداد أي من الشقوق عبر سماكة الألواح. لم تكن هناك علامات للتشظي وكانت الألواح قوية بما يكفي لإزالتها من إطار الفرن دون تفككها.

مجلس العلوم والأبحاث الصناعية- خصائص مكافحة الحريق للوحات البيرلايت

النتائج:

مقاومة الحريق

متوسط درجة الحرارة على السطح البارد للوحة بعد ساعتين من التعرض للحريق = 70 درجة مئوية.
درجة حرارة الفرن = 1055 درجة مئوية.
تشير الحسابات إلى أن لوحًا بسمك 75 مم مصنوع من البيرلايت بكثافة 1000 كجم / م 3 سيكون له مقاومة للحريق لمدة 4 ساعات على الأقل، كعنصر غير قابل للحمل.

الاستنتاجات:

- البيرلايت غير قابل للاحتراق ولا ينبعث منه دخان أو غازات سامة عند التعرض للحريق.
- على عكس الألواح الخرسانية العادية، فإن ألواح البيرلايت مع تعزيز "الهيكل المجسم" لا تتشقق ولا تنحرف إلا قليلاً عند التعرض للحريق.
- يكون التدفق الحراري عبر هذه الألواح أقل بكثير من خلال الخرسانة العادية ذات السماكة المكافئة.
- كما أن الألواح لم تنفجر أو تتشقق عندما تعرضت لتيار خرطوم وقت سخونتها، مثل الألواح الخرسانية العادية.

ستعمل دروع الحريق المصنوعة من ألواح البيرلايت بشكل فعال على حماية المعدات المجاورة كالمحولات من الإشعاع والحرارة الموصلة من حريق زيت المحولات لفترات لا تقل عن 4 ساعات. عند استخدامها كعنصر غير قابل للحمل في المباني أو للتطبيقات الأخرى، يمكن تخصيص معدل مقاومة الحريق لمدة 4 ساعات على الأقل للألواح بسمك 75 مم بكثافة 1000 كجم/ م 3.

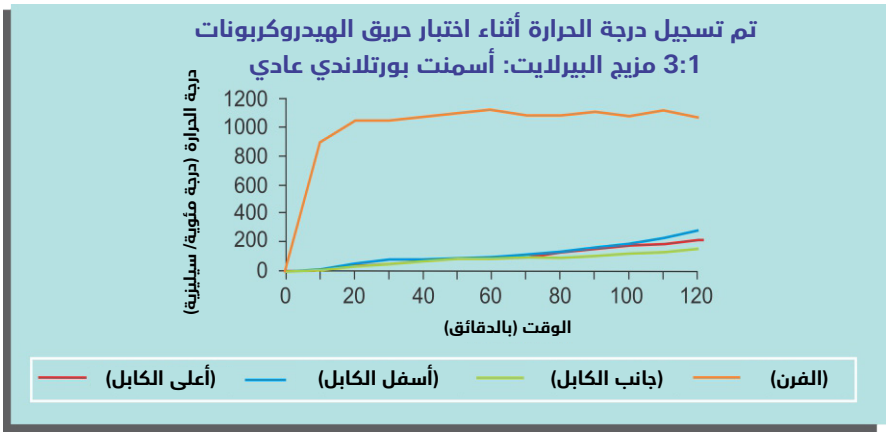
اختبارات حريق الهيدروكربوني– التابعة لمكتب جنوب إفريقيا للمعايير

فيما يلي ملخص للتقارير التي أعدها مكتب جنوب إفريقيا للمعايير في 5 يونيه 1991 [الرقم المرجعي: 19/03/21/07؛ أرقام التقرير H3723/A,B,C,D,E/82280/653] (جميع التقارير متوفرة للتحقق منها عند الطلب).
تم إجراء سلسلة من الاختبارات لتقييم عينات لحماية الكابلات في مناطق الحرائق عالية الخطورة.

طريقة الاختبار:
تم تركيب حامل الكابل في جدار فرن عمودي قابل للإزالة، يمتد أفقيًا نحو 800 ملم داخل الفرن. وتم تركيب طول الكابل في الحامل بهذه الطريقة لتشكيل حلقة. وكان حامل الكابل ممتلئ بنسبة 1:3 من مزيج جبس البيرلايت والمزدوجات الحرارية متصلة بالكابل واحدة بأعلى الكابل وواحدة أسفل الكابل وواحدة على جانب الكابل. وتم عرض التركيبات الموضحة بطريقة مكشوفة في الفرن العمودي، وفقًا للإجراءات الموضحة بموجب مكتب جنوب إفريقيا للمعايير II0177. وأثناء الاختبار، تم تمرير تيار كهربائي 220 فولت عبر موصلين للكابل. وتم استخدام التيار لتوهج مصباح كهربائي، وتم تسجيل الوقت الذي استغرقه المصباح في عدم التوهج. وكان منحنى زمن الحرارة المسجل هو منحنى حريق الهيدروكربون المعروف أيضًا باسم "منحنى الحريق المتغير"

العينة	الحد الأدنى لسُمك الغطاء (ملم)	الوقت الذي يستغرقه المصباح الكهربائي للتوقف (دقيقة)
1:3 مزيج البيرلايت: أسمنت بورتلاندي عادي	35	103

الجدول 1: نتائج اختبارات الحريق الهيدروكربوني



ملاحظات:
إن تعرض المواد لمثل هذا الحريق الهيدروكربوني (منحنى الحريق المتغير) هو طريقة لدراسة سلوك المواد في ظل ظروف حريق محددة ويمكن للمصمم الخاص بالبناء أن يستخدم المعلومات التي تم الحصول عليها لاتخاذ قرار بشأن البارامترات التي سيتم تحديدها لتطبيقات محددة.

اختبارات التعرض للحرائق على أعمدة الصلب المحمية –التابعة لمكتب جنوب إفريقيا للمعايير

فيما يلي ملخص للتقارير التي أعدها مكتب جنوب إفريقيا للمعايير في 15 يوليو 1991 [للأرقام: H3725 وgh3724/82280/653] (جميع التقارير متوفرة للتحقق منها عند الطلب).

العينة:
تم حماية أعمدة الصلب القياسية من فئة أتش (H) مقاس 2500ملم × 150ملم بمتوسط سُمك الشفة 15ملم وسُمك الحمة 10ملم على النحو التالي:
- معالجة السطح الفولاذي بواسطة بطانة براتلي بلاستر جريب.
- تم وضع طبقة من مادة الجص بسمك 30 ملم على العمود.
5:1 بيرلايت: أسمنت بورتلاندي عادي
3:1 بيرلايت: أسمنت بورتلاندي عادي

طبيعة الاختبارات:
أجريت الاختبارات في فرن عمودي وفقًا للإجراءات الموضحة في مدونة الممارسات الخاصة بمكتب جنوب إفريقيا للمعايير II-0177

المراقبة والملاحظات:

أ- 1:5 بيرلايت: أسمنت بورتلاندي عادي: في نهاية إجراء الاختبار الذي استغرق 120 دقيقة، كان متوسط درجة حرارة الصلب 314 درجة مئوية (درجة حرارة الفرن 1046 درجة مئوية)

ب- 1:3 بيرلايت: أسمنت بورتلاندي عادي: في نهاية إجراء الاختبار الذي استغرق 120 دقيقة، كان متوسط درجة حرارة الصلب 364 درجة مئوية ووصلت واحدة إلى أعلى نقطة درجة حرارة قدرها 384 درجة مئوية (درجة حرارة الفرن 1050 درجة مئوية).

اختبارات التوصيل الحراري – التابعة لمكتب جنوب إفريقيا للمعايير

فيما يلي ملخص للتقارير التي أعدها مكتب جنوب إفريقيا للمعايير في 5 أغسطس 1996 {رقم: 4249/82402/722} (جميع التقارير متوفرة للتحقق منها عند الطلب).

طريقة الاختبار:
تم اختبار العينات أ، ب على مقياس تدفق الحرارة بدرجة 518 سيليزيوس وفقاً لمواصفات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد C518

جدول 1:
نتائج اختبار التوصيل الحراري.

العينة	متوسط درجة الحرارة	نسبة الخليط (بيرلايت: أسمنت المُعالج مسبقًا)	الكثافة العادية (كيلو جرام/متر مكعب)	التوصيل الحراري (واط/ متر كلفن)
A	25.5	3:1	770	0.15
B	25.3	4.5:1	670	0.13
C	25.3	6:1	480	0.12
D	25.3	10:1	360	0.09

اختبار مؤشر احتراق السطح على البير لايت التابع لمكتب جنوب إفريقيا للمعايير.

فيما يلي ملخص للتقرير الذي أعده مكتب جنوب إفريقيا للمعايير، في 16 أكتوبر 1987 {رقم: D2462/81590/653}. (جميع التقارير متوفرة للتحقق منها عند الطلب).

العينة:
ألواح مصنوعة من 1:5 بيرلايت: أسمنت

طبيعة الاختبار:
أجريت اختبارات تثبيت مؤشر احتراق السطح بداخل فرن نفقي وفقاً للمواصفات المذكورة من قبل مكتب جنوب إفريقيا للمعايير رقم 0177: القسم الثالث.

النتائج:

مؤشر انتشار اللهب	0
مؤشر توزيع الحرارة	0
مؤشر انبعاث الدخان	>0.1
مؤشر احتراق السطح	0
الدرجة	1

اختبار عدم القابلية للاحتراق على البيرلايت التابع لمكتب جنوب إفريقيا للمعايير.

فيما يلي ملخص للتقرير الذي أعده مكتب جنوب إفريقيا للمعايير، في 16 أكتوبر 1987 {رقم: D2463/81590/653}. (جميع التقارير متوفرة للتحقق منها عند الطلب).

العينة:
قوالب مصنوعة من 5:1 أسمنت: بيرلايت.

طبيعة الاختبار:
تم إجراء اختبارات تحديد عدم قابلية المادة للاحتراق في فرن وفقاً للمواصفات المذكورة من قبل مكتب جنوب إفريقيا للمعايير رقم 0177:القسم الخامس.
النتائج: تبين أن العينة غير قابلة للاحتراق.

3 - تقارير معهد بورتلاند للإسمنت

تقييم البيرلايت من قبل معهد بورتلاند للإسمنت

فيما يلي ملخص للتقرير الذي أعده معهد بورتلاند للإسمنت، في 30مارس 1992 {الرقم المرجعي: [94NPD/jaf/984/984]. (جميع التقارير متوفرة للتحقق منها عند الطلب).

تم إجراء سلسلة من الاختبارات لتقييم البيرلايت المُعالَج مسبقاً. وشملت اختبارات القوة واختبارات الانكماش المحدود على الخليط الطبيعي 1:3، 1:4.5، 1:6 و1:10 الذي يغطي نطاقاً متسقاً يتراوح بين 40 ملم و120 ملم عند ركوده. في قائمة الاختبارات أدناه توجد إجراءات الاختبار المعتمدة والموضحة بين قوسين.

- اختبارات مقاومة الضغط لمدة 7 أيام و 28 يوم على العينات المعالجة بالماء والهواء (وفقاً لإجراءات مكتب جنوب إفريقيا للمعايير رقم: 863)
- اختبارات نفاذية الهواء لمدة 28 يوم (وفقاً لإجراءات المعهد الألماني للتوحيد القياسي)
- الكثافة عند الرطوبة (عينات على شكل مكعبات حجمها 100 ملم، يتم وزنها مباشرة بعد إزالتها من القوالب)
- الكثافة عند الجفاف ومعدلات فقدان الرطوبة (وزن الكتلة الثابتة لعينات على شكل مكعب بحجم 100 ملم تم تجفيفها بالهواء وفي فرن تجفيف على درجة حرارة من 100 درجة مئوية إلى 110 درجة مئوية)
- الانكماش الأولي بعد التجفيف (وفقاً لإجراءات مكتب جنوب إفريقيا للمعايير رقم: 836)
- التمدد عند الرطوبة (وفقاً لإجراءات مكتب معايير جنوب إفريقيا رقم: 836)
- الركود (وفقاً لإجراءات معهد بورتلاند أسمنت بورتلاند/ العلامة التجارية رقم: 6.2)
- التدفق (وفقاً لإجراءات مكتب جنوب إفريقيا للمعايير رقم: 862-2)
- التشبع بالهواء (وفقاً لإجراءات مكتب جنوب إفريقيا للمعايير رقم: 1252)
- احتباس الماء (وفقاً للمعايير البريطانية رقم: 4551)
- ثبات الكثافة (وفقاً للمعايير البريطانية رقم: 4551)
- اختبار المنظمة العالمية للمعايير لمقاومة الضغط والانثناء (النظام الأوروبي للمعايير رقم: 196)
- مُعامل المرونة (شركة أسمنت بورتلاند /العلامة التجارية رقم: 7.6)
- تقدير نسبة "التماسك" لكل خليط.

تقييم البيرلايت من قبل معهد بورتلاند للإسمنت

(أنظر أيضًا صفحة رقم 11)

التعليقات

عام

• نسـبة الماء إلى الإسـمنت مهمة للغاية. و من الأفضل قياس الخصائص وفقاً لنسـبة التشبع بالماء بدلاً من نسبة الركود؛ وذلك لأن كثافة الخليط تعتمد على مدة الخلط.

• تتسـق متطلبات المياه لكل خليط متماسـك إلى حد كبير مع نسـب الإسـمنت. يجب إضافة الماء ببطء أثناء الخلط وعلى فترات لتنشيط الخليط في حال استمرت الكتلة الإسمنتية في التمدد.

مقاومة الضغط

• لخليـط أكثـر كثافة، فإن محتوى الماء كان له تأثير كبير على مدى اتسـاق الخليط ومقاومته لقـوة الضغط وقوة الانثناء. وقد يتضاءل تأثيره كلما زادت كمية المادة المُضافة، وزيادة نسبة الإسمنت وكانت قوة مقاومة الانضغاط المحققة أعلى بكثير من المتوسط لخليط خفيف الوزن تم صنعه باستخدام أسمنت بورتلاند العادي.

• العلاقة طبيعية بين نسبة المقاومة خلال 7 أيام وخلال 28 يوم للعينات التي تم علاجها بشكل قياسي.

• أسفرت العينات المُعالجة بالجفاف لمدة 28 يوم عن مقاومة تصل إلى 70% تقريباً من العينات الخاضعة للمعالجة القياسية. في غضون 7 أيام لم يكن هناك أي فرق ملحوظ.

• تتبع نتائج اختبارات المنظمة العالمية للمعايير نمطًا مشابهًا.

الكثافة

• تتـراوح كثافـة الخليـط الرطب من 700 كجم/متر مكعب إلى 100 1 كجم/ متـر مكعب. وتتراوح كثافة الخليط الجاف بين 300 كجم/ متر مكعب إلى 800 كجم/ متر مكعب.

تظهر الرسوم البيانية التي توضح معدل فقدان الرطوبة في الشكل رقم: 1

• ان العينات جافة تماماً خلال 24 ساعة عند درجة حرارة 100 درجة مئوية (تجفيف بالفرن). استغرقت العينات أكثر من أسبوعين حتى تجف (الشكل 1) عند تجفيفها بالهواء في ظل الظروف الملائمة للتجفيف (22,5 درجة مئوية، نسبة الرطوبة أقل من 50%). لم تتم ملاحظة أي تكسرات دقيقة في كلتا الطريقتين.

القابلية للنفاذ

• وفقاً لمواصفات المعهد الألماني للتوحيد القياسـي رقم: 6.5.72، فإن الخرسـانة التي يبلغ سـمكها 100-400 ملم سـتكون مقاومة للماء إذا لم يكن الحد الأقصى للنفاذ أكبر من 50 ملم. علاوة على ذلك، يجب ألا تكون نسبة الماء إلى الإسمنت أكبر من 0.6.

• تم اعتبار الخليط بنسبة 1:3 مانعاً للماء. قد يرجع هذا إلى أن نسبة الماء إلى الإسمنت في الخليط تصل إلى0.57 من جهة، وأيضاً بسبب نسبة تشبع الخليط بالهواء والتي تبلغ (18.5%) من جهة أخرى.

• الخليط المكون من النسبة 1:5:4 لم يتم اختباره.

• الخليط المكون من النسبة 6: 1 لم يكن مانعاً لتسرب الماء. مرت كمية قليلة جداً من المياه عبره عند ضغط 1 بار ولكن زاد هذا بشكل ملحوظ عندما تم زيادة الضغط إلى 3 بار.

• الخليط المكون من النسبة 1:10 لم يكن مانعاً لتسرب الماء.

معدل الانكماش الأولي مع الجفاف والرطوبة

• قيم الانكماش للخليط خفيف الوزن منخفضة نسبياً.

• تتأثر قيم الانكماش بشكل طفيف فقط بالتغير في نسبة الاتساق، ولكنها تتأثر بشكل كبير بالتغير في كمية الإسمنت.

• تكون معدلات التمدد للخليط الرطب أعلى من المتوسط، ولكنها تكون طبيعية تماماً بالنسبة للخليط خفيف الوزن.

اختبار الركود

• إذا لم يتم إجراء اختبارات الركود بسـرعة، فإن الماء سـوف يتسـرب من قاعدة مخروط الركود مما يترك الخليط بخصائص تدفق رديئة، وهذا يؤدي إلى قراءات ركود شاذة، خاصةً بالنسبة للخليط 10:1. وفي هذه الحالات يعتبر اختبار التدفق هو أنسب خيار لاختبار الخليط.

محتوى الهواء

• يزداد محتوى الهواء الذي يتم قياسه بزيادة الاتساق وانخفاض محتوى الإسمنت

• أغلب محتويات الهواء في حدود 20%. والاسـتثناءات الملحوظة كانت خلطات النسـبة 1:3 الأكثر كثافة وخاصة في الاتسـاق الأكثر جفافًا.

الاحتفاظ بالماء والاتساق

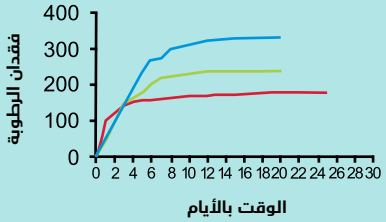
• كما توصي النظام البريطاني للمعايير رقم: 4551 أنه عند استخدام أسمنت البناء يجب أن تكون نسبة الاحتفاظ بالماء بين 70% و 95%. ويحدد النظام الأوروبي لمعايير أسـمنت البناء (1-413) أن الاحتفاظ بالماء يجب أن ينخفض بين 80% و90%. بينما ترى شـركة أسـمنت بورتلاند أنه من أجل العمل الجيد يجب أن تنخفض القيمة بين 85% و95%.

• يعتبر الاحتفاظ بالماء لخليط نسبة 1:3 ونسبة 1:4.5 مُرضيًا. وكان يعتبر الحد الفاصل لخليط النسبة 1:6 وقليل لخليط النسبة 1:10

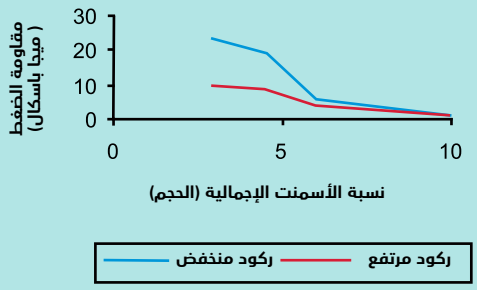
القابلية للتماسك

• تتماشى القدرة على التماسك بنجاح مع مختلف الخلطات الطبيعي مع قياس وملاحظة الاحتفاظ بالماء ويمكن استخدام خليط النسبة 1:3 والنسـبة 1:4.5 للتماسـك دون صعوبة ويمكن اسـتخدام الخليط 6:1 للتماسـك ولكنه يفتقر إلى التماسك الكافي، ولم يكن خليط 1:10 مناسبًا للتماسك.

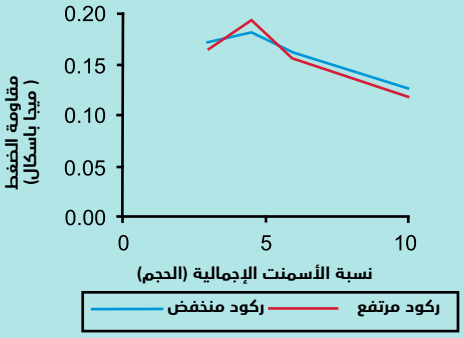
شكل 1 - البيرلايت المُعالج مسبقًا
معدل فقدان رطوبة القوالب



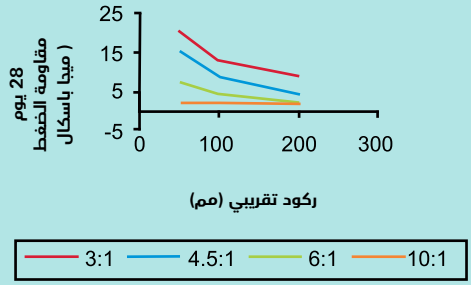
شكل 2 - البيرلايت المُعالج مسبقًا
القوة- مدى الاتساق



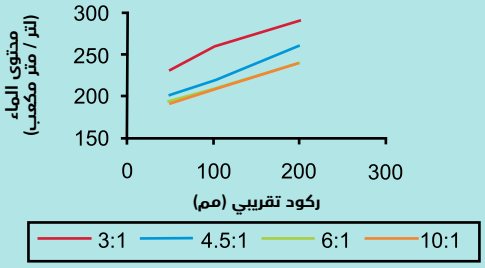
شكل 3 - البيرلايت المُعالج مسبقًا
القوة طبقًا للمنظمة الدولية – مدى الاتساق



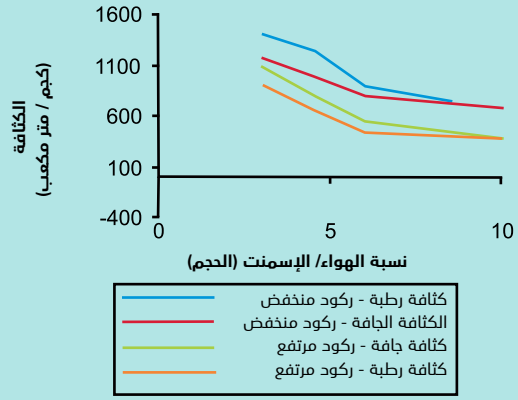
شكل 4 - البيرلايت المُعالج مسبقًا
الركود التقريبي مقابل مقاومة الضغط



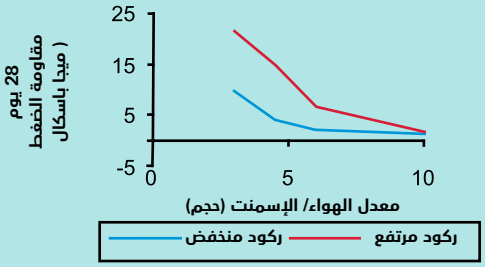
شكل 5 - البيرلايت المُعالج مسبقًا
محتوى الماء مقابل الركود



شكل 6 - البيرلايت المُعالج مسبقًا
نسبة الكثافة مقابل الهواء/ الإسمنت (الحجم)



شكل 7 - البيرلايت المُعالج مسبقًا
معدل الهواء/ الإسمنت (حجم) مقابل مقاومة



شكل 8 - البيرلايت المُعالج مسبقًا
معدل محتوى الإسمنت مقابل مع الهواء/ الإسمنت (الحجم)